

ИССЛЕДОВАНИЕ ИОННОГО ПОТОКА ПЛАЗМЫ НА ОСНОВЕ СИЛЬНОТОЧНОЙ ВАКУУМНОЙ ДУГИ

Михайлов П.С.^{1*}, Музюкин И.Л.²

¹⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²⁾ Институт электрофизики УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: gmgm01@mail.ru

STUDY OF THE ION PLASMA FLOW GENERATED BY A HIGH-CURRENT VACUUM ARC

Mikhailov P.S.^{1*}, Muzyukin I.L.²

¹⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²⁾ Institute of Electrophysics of the Ural Division of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia

The ion current of a high-current vacuum arc discharge was studied using small-size ion detectors. Studies have shown that the ion flow propagates in a wide solid angle with a maximum intensity at 30°. A plasma front is formed with a flow intensity that is many times greater than the flow of the surrounding plasma.

Вакуумная дуга исследуется уже достаточно давно [1]. Она выступает источником многозарядной плазмы [2]. В нашей работе представлены результаты исследования потока ионов плазмы с высоким временным разрешением. Использовался коаксиальный источник плазмы, с расстоянием между катодом и анодом 1 мм. Катод изготовлен из меди и имеет диаметр 2 мм. Стальное анодное кольцо диаметром 2 см имеет выходное отверстие 2 мм. В качестве диэлектрика использовался фторопласт. Источник плазмы помещался в вакуумную камеру, которая откачивалась до давления порядка 10^{-5} мм рт. ст. Для вакуумной дуги использовался генератор импульсов на основе системы конденсаторов. Параметры плазмы снимались с помощью двух одинаковых зондов, подключённых к осциллографу. Данный метод позволяет анализировать как пространственную, так и временную структуру потока ионов импульсного ионного источника. Зонд находился в заземлённом корпусе с входной апертурой из 9 отверстий диаметром 200 мкм. На него подавалось вытягивающее напряжение -40 В. Зонды располагались на расстоянии 15 см и углах 0°, 15°, 30°, 45° и 60°. Для каждой комбинации параметров была получена усреднённая осциллограмма. Так же было проведено численное интегрирование по углам для расчёта общего ионного тока.

Пример полученной диаграммы показан на рисунке 1. Основной поток ионов достигает детектора через 3,5 мкс. Почти весь ионный ток распределён в телесном угле до 60°. Максимум плотности тока достигается при угле 30° и в узком временном интервале (~200 нс). Наличие сильного пика на осциллограммах ионного тока, позволяет говорить о формировании интенсивной плазменной волны непосредственно за передним фронтом расширяющейся плазмы. На основе

полученных данных можно сделать вывод что фронт плазмы имеет скорость порядка 40 км/с, и эта скорость не зависит от амплитуды импульса.

1. Handbook of vacuum arc: Science and technology, Ed. by R.L. Boxman, P.J. Martin, and D.M. Sanders, Park Ridge: Noyes publication, (1995).
2. Anders A., Phys. Rev. E. V.55, N.1, pp. 960-981, (1997).

ФОРМИРОВАНИЕ ДОМЕННОЙ СТРУКТУРЫ ОБЛУЧЕНИЕМ ЭЛЕКТРОННЫМ ПУЧКОМ В МОНОКРИСТАЛЛАХ PMN-39PT

Могильникова Н.Н.^{1*}, Чезганов Д.С.¹, Власов Е.О.¹, Гимадеева Л.В.¹,
Зеленовский П.С.¹, Грешняков Е.Д.¹, Q. Hu², X. Wei², Шур В.Я.¹

¹⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²⁾ Сианьский транспортный университет, Сиань, Китай

*E-mail: natalya.mog.9a@gmail.com

FORMATION OF DOMAIN STRUCTURE BY ELECTRON BEAM IRRADIATION IN PMN-39PT SINGLE CRYSTALS

Mogilnikova N.N.^{1*}, Chezganov D.S.¹, Vlasov E.O.¹, Gimadeeva L.V.¹,
Zelenovskiy P.S.¹, Greshnyakov E.D.¹, Q. Hu², X. Wei², V. Ya. Shur¹

¹⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²⁾ Xi'an Jiaotong University, Xi'an, China

Annotation. Formation of domains structure by focused electron beam irradiation was studied. The dependencies of features of domains growth on irradiation parameters were measured. The periodical domain pattern was created in tetragonal PMN-39PT crystals for the first time.

Сегнетоэлектрические релаксорные монокристаллы $\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3$ - xPbTiO_3 (PMN-хРТ) являются перспективными материалами для нелинейно-оптических применений. Для этих целей требуются методы прецизионного управления положением доменных стенок для создания регулярных доменных структур [1, 2].

Исследуемые монокристаллы PMN-РТ, выращенные модифицированным методом Бриджмена, при комнатной температуре находились в тетрагональной фазе. Формирование доменных структур (ДС) осуществлялось облучением электронным пучком [00-1] полярной поверхности, покрытой слоем фоторезиста AZ nLOF 2020 (Microchemicals) толщиной 2,5 мкм. Применялись различные схемы экспонирования: (1) точечное, (2) линейное, (3) полосовое, (4) произвольной формы. Созданная ДС была визуализирована на поверхности с помощью